PERIODICAL

FB/S6

JOHN C. MARR
4/1/63

FAO Fisheries Biology Synopsis No. 6
(Distribution restricted)

FB/S6
SAST - Sardine

RAPPORT SUR LA SARDINELLE

(*Sardinella aurita* Valenciennes)

(Atlantique africain)

par

E. POSTEL

Directeur de Recherches (Océanopraphie biologique)
à l'Office de la Recherche scientifique et technique d'outre-mer
Paris (France)

DIVISION DES PÊCHES, SOUS-DIVISION DE LA BIOLOGIE
ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE
Rome, 1960

DOCUMENTS DE LA SOUS-DIVISION DE LA BIOLOGIE DIVISION DES PÊCHES DE LA FAO

La Sous-Division de la Biologie publie trois séries de documents; ceux-ci ne figurent pas parmi les publications officielles de la FAO, mais font seulement l'objet d'une distribution extérieure restreinte, aussi convient-il de le préciser lorsque ces documents sont cités. Il s'agit le plus souvent de documents de travail préparés pour les réunions, ou de résumés d'information à l'intention des gouvernements des pays membres, ainsi que des organisations et spécialistes intéressés. Ces séries sont les suivantes:

FAO Fisheries Biology Report **FB/R (No.)**

FAO Fisheries Biology Synopsis **FB/S (No.)**

Des catégories spéciales d'études synoptiques sont identifiées à l'aide des symboles suivants:

CART Renseignements sur les ressources aquatiques vivantes de certains pays et régions

SAST Données sur certaines espèces et populations de poissons

MAST Etudes synoptiques sur des méthodes et des sujets particuliers

OT Etudes océanographiques

IT Etudes limnologiques

FAO Fisheries Biology Technical Paper **FB/T (No.)**

Des catégories spéciales de documents techniques sont identifiées à l'aide des symboles suivants:

RE Listes indexées des noms et adresses d'experts tirés du Registre des Experts tenu à jour par la Sous-Division de la Biologie

CB Liste mondiale des périodiques sur les sciences aquatiques et les pêches, tirée de la bibliographie des sciences aquatiques et des pêches, le manuel de cette bibliographie ainsi que la liste mondiale des articles techniques sur les problèmes de documentation et de bibliographie

Les chiffres qui accompagnent les symboles sont destinés à la classification du document au moyen des codes d'indexation de la bibliographie des sciences aquatiques et des pêches.

Il arrive que certains documents portent d'autres numéros d'identification, comme c'est le cas s'ils ont été préparés pour une réunion dont les documents ont été marqués à l'aide d'un autre système; mais lorsque l'on demande des copies de ces documents il suffit de mentionner le numéro « FB » figurant en haut et à droite de la page de couverture.

RAPPORT SUR LA SARDINELLE (Sardinella aurita Valenciennes) (ATLANTIQUE AFRICAIN)

Synopsis on the biology of the sardine (Sardinella aurita Valenciennes) (African Atlantic)

Informe sobre la alacha (Sardinella aurita Valenciennes) (Atlántico africano)

par

E POSTEL
Directeur de Recherches (Océanographie Biologique)
à l'Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer
Paris, France

FISHERIES DIVISION, BIOLOGY BRANCH
FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS
Rome, 1960

OBJET DE LA PRÉSENTE SÉRIE

Il s'agit d'une série d'études synoptiques sur les données biologiques concernant des espèces d'organismes aquatiques qui présentent une importance économique. Cette série a principalement pour objet de fournir les informations selon une présentation type aux techniciens des pêches, ce qui permet également de signaler les lacunes des connaissances actuelles. La FAO espère que les études de cette série seront utiles aux techniciens qui entreprennent des recherches sur les espèces en question ou les espèces connexes, qu'elles faciliteront les échanges de renseignements entre les spécialistes travaillant sur une de ces espèces et qu'elles serviront de base pour l'étude comparative des ressources des pêches.

Ces études synoptiques sont l'aboutissement d'un système de rassemblement et de classification des données sur la biologie des espèces et des populations appelé "Répertoire des espèces et des populations (SAST: species and stocks thesaurus) établi par la Sous-Division de la biologie des pêches de la FAO. Ils sont tenus à jour au fur et à mesure que parviennent de nouveaux renseignements. Il est donc recommandé de les classer dans des registres à feuillets mobiles; la pagination part de chaque chapitre de façon à permettre des révisions partielles.

La Sous-Division de la biologie s'attache à obtenir la coopération des techniciens en établissant des projets d'études synoptiques sur les espèces qu'ils connaissent plus particulièrement, et accepte avec gratitude les offres qui lui sont faites pour l'aider dans cette tâche. Elle remercie également par avance les spécialistes qui lui en venont des additions et des corrections aux études déjà publiées. Les observations et demandes de renseignements doivent être adressées au rédacteur de la présente série:

Horacio Rosa, Jr.
Sous-Division de la Biologie, Division des pêches
Organisation des Nations Unies pour
l'alimentation et l'agriculture
Viale delle Terme di Caracalla
Rome, Italy

PRÉPARATION DE LA PRÉSENTE ÉTUDE SYNOPTIQUE

Le premier projet établi par l'auteur a été soumis à la réunion scientifique mondiale sur la biologie de la sardine et des espèces connexes, tenue à la FAO, Rome, en septembre 1959. A la suite de cette réunion, le texte a été révisé et remanie par la Sous-Division de la biologie (Division des pêches), avec la collaboration de l'auteur pour être inclus dans le compte rendu de la réunion. On trouvera ci-après un extrait de ce compte rendu. La pagination originale du compte rendu est indiquée au bas.

Distribution

Auteurs
Participants à la réunion
Division des pêches de la FAO
Fonctionnaires régionaux
des pêches de la FAO
UNESCO
Liste générale de distribution
Chercheurs des pêches travaillant
sur cette espèce

Enregistrement dans la Bibliographie des sciences aquatiques et des pêches
Postel, E. (1960) 61-10030 M
In 61-10029:55-90

Rapport sur la sardinelle (Sardinella aurita Valenciennes) (Atlantique africain)
(Synopsis on the biology of the sardine, Sardinella aurita Valenciennes, African Atlantic)

CR 60-1882. Publié également sous la référence: FAO Fish. Biol. Synops., (6).

Projet No.
2.21

MATIERES

			Page no.
1	IDENTITE		1: 1
	1.1	Taxonomie	1
		1.1.1 Définition	1
		1.1.2 Description	1
	1.2	Nomenclature	1
		1.2.1 Nom scientifique valable	1
		1.2.2 Synonymes	1
		1.2.3 Noms communs et vernaculaires	1: 2
	1.3	Variabilité générale	2
		1.3.1 Fragmentation subspécifique (races, variétés, hybrides)	
		1.3.2 Données génétiques (Nombre de chromosomes, spécificité des protéines)*	
2	2.1	Délimitation de l'aire totale de distribution et caractères écologiques de cette aire	2: 1
	2.2	Répartition différentielle	3
		2.2.1 Aires où l'on constate la présence d'oeufs de larves ou d'animaux à d'autres stades juveniles; variations annuelles dans la distribution, et variations saisonnières pour les stades s'étendant plus de deux saisons. Aires peuplées d'animaux adultes: variations saisonnières et annuelles de ces dernières	3
	2.3	Facteurs du comportement et de l'écologie déterminant les limites générales de la distribution et leurs variations ainsi que la distribution différentielle*	
3	BIONOMIE ET HISTOIRE NATURELLE		3: 1
	3.1	Réproduction	1
		3.1.1 Sexualité (hermaphroditisme, hétérosexualité, intersexualité)	1

		Page no.
3.1.2	Maturité (age et taille)	3: 1
3.1.3	Accouplement (monogame, polygame, en promiscuité) *	
3.1.4	Fécondations (interne, externe) *	
3.1.5	Fécondité *	
	- Rapport entre la dimension des gonades et le nombre des oeufs d'une part, et la taille du corps et l'age d'autre part *	
	- Coéfficient de fécondité *	
3.1.6	Ponte	1
	- Saisons de ponte (début, fin, plein)	1
	- Nombre de pontes par année, fréquence *	
	- Heure du jour à laquelle s'effectue la ponte *	
	- Ponte provoquée, fertilisation artificielle *	
3.1.7	Lieux de ponte	1
	- Littoraux (surface, végétation, rivage, haut fonds, sable, anses); fond	1
	- Océanique (surface, fond) *	
3.1.8	Oeufs: structure, dimension, mode d'éclosion, parasites et prédateurs *	
3.2	Vie larvaire *	
3.2.1	Vie embryonnaire et juvénile (stades pré-larvaire, larvaire, post-larvaire, juvénile)*	
	- Alimentation *	
	- Taux de développement et de survivance *	
	- Périodes de développement et survivance *	
	- Soins donnés par les parents *	
	- Parasites et prédateurs *	
3.3	Histoire naturelle de l'adulte	1
3.3.1	Longévité	1
3 3.2	Résistance *	
3.3.3	Compétiteurs	1
3.3.4	Prédateurs	2
3.3.5	Parasites et maladies	2
3.3.6	Dimension maximum *	

		Page no.
3.4	Alimentation et croissance	3: 2
3.4.1	Alimentation (époque, lieu, manière, saison)*	
3.4.2	Nourriture (type, volume)	2
3.4.3	Mode et taux de croissance relative et absolue	2
3.4.4	Rapport entre la croissance et l'alimentation, les autres activités, les facteurs de milieu *	
3.5	Comportement	5
3.5.1	Migrations et mouvements locaux	5
3.5.2	Agglomération en bancs	7
3.5.3	Comportement sexuel *	
4	ETUDE DES POPULATIONS	4: 1
4.1	Structure	1
4.1.1	Répartition sexuelle	1
4.1.2	Composition par age	1
4.1.3	Composition par taille	1
4.2	Volume et densité	2
4.2.1	Taille moyenne *	
4.2.2	Variations de taille *	
4.2.3	Densité moyenne *	
4.2.4	Variations de la densité *	
4.3	Natalité et recrutement *	
4.3.1	Natalité *	
4.3.2	Taux de natalité *	
4.4	Mortalité, morbidité *	
4.4.1	Taux de mortalité *	
4.4.2	Facteurs ou conditions affectant la mortalité *	
4.4.3	Facteurs ou conditions affectant la morbidité *	
4.4.4	Rapport entre les taux de morbidité et les taux de mortalité *	
4.5	Dynamique des populations *	
4.6	Rapport entre les populations et la communauté et l'écosystème, la production biologique, etc. *	

Page no.

5 EXPLOITATION 5: 1

5.1 Equipement de peche 1

5.1.1 Engins de peche 1
5.1.2 Bateaux de peche 1

5.2 Régions de peche 3

5.2.1 Distribution géographique générale 3
5.2.2 Limites géographiques (latitudes, distances de la cote, etc.) *
5.3.3 Limites en profondeur 3

5.3 Saisons de peche 3

5.3.1 Caractère général de la campagne de peche *
5.3.2 Durée de la campagne de peche *
5.3.3 Début, plein et fin de saison 3
5.3.4 Variations dans l'époque ou dans la durée de la campagne de peche *
5.3.5 Facteurs affectant la campagne de peche *

5.4 Peche et apports 4

5.4.1 Effort et intensité 4
5.4.2 Sélectivité *
5.4.3 Quantités pechées *
5.4.4 Circonstances passées ou présentes affectant ou ayant affecté les opérations de peche et les apports *

5.5 Administration et réglementation des peches *

5.6 Pisciculture, transplantation et autres interventions *

6 BIBLIOGRAPHIE 6: 1

---

* L'auteur n'ayant pas disposé d'information, ces points ne figurent pas dans le texte.

RAPPORT SUR LA SARDINELLE (Sardinella aurita Valenciennes) (ATLANTIQUE AFRICAIN)

Synopsis on the biology of the sardine (Sardinella aurita Valenciennes) (African Atlantic)

Informe sobre la alacha (Sardinella aurita Valenciennes) (Atlántico africano)

par

E POSTEL
Directeur de Recherches (Océanographie Biologique)
à l'Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer
Paris, France

FISHERIES DIVISION, BIOLOGY BRANCH
FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS
Rome, 1960

AVANT-PROPOS

L'étude qu'on lira ci après a été réalisée à partir de deux rapports qui ont été fournis par le Dr. E. Postel, Directeur de recherches (Océanographie Biologique) à l'Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer.

Elle se présente sous forme de tableau synoptique, selon un modèle elaboré par la sous division de la biologie de la Division des Pêches de la FAO et intitulé "Esquisse pour données synoptiques sur les espèces et les stocks". La rédaction définitive en incombe à la sous division de la biologie et l'auteur, en conséquence, ne saurait être tenu pour responsable ni de l'ordre dans lequel ces données sont présentées, ni des irrégularités de style qui pourraient être constatées.

REMARQUE

Quatre espèces de sardinelles ont été signalées dans l'Atlantique africain : Sardinella aurita Valenciennes 1847, Sardinella eba (Valenciennes, 1847), Sardinella maderensis Lowe, 1837, et Sardinella cameronensis Regan, 1917. Bien qu'une revision systématique de leur statut apparaisse de plus en plus nécessaire, nous admettrons pour le moment leur validité (voir aussi Ben-Tuvia, 1960).

Les recherches les plus récentes conduisent à considérer Sardinella maderensis comme une espèce insulaire, dont l'aire de répartition géographique n'a que de rares et faibles points de contact avec le littoral africain.

Par contre Sardinella aurita, Sardinella eba et Sardinella cameronensis sont plus ou moins inféodées à ce littoral, les deux premières pouvant se rencontrer du Maroc à l'Afrique du Sud, la dernière étant uniquement cantonnée au Golfe de Guinée. Sardinella eba semble être numériquement la plus importante.

La coexistence de ces trois espèces est extrêmement étroite. C'est pourquoi les observations faites jusqu'à maintenant ont surtout porté sur l'ensemble des sardinelles, et c'est ce qui explique les difficultés qui surgissent lorsqu'on veut circonscrire le problème à une seule espèce.

L'étude de Sardinella aurita comporte, comme on le verra, d'innombrables lacunes. Elle a sans aucun doute été poussée beaucoup plus loin en Méditerranée que dans l'Atlantique africain et j'ai dû, à la suite de certains auteurs, pénétrer dans cette zone en principe réservée à mon collègue M. Ben-Tuvia. Je l'ai fait avec le maximum de précautions et le prie de vouloir bien trouver ici l'expression de mes excuses.

Il est impossible, dans toutes les questions touchant à l'exploitation des Sardinelles, d'isoler Sardinella aurita C.V. de Sardinella eba (C.V.) et de Sardinella cameronensis Regan. Il y a non seulement chevauchement de leurs aires de répartition (total pour Sardinella eba, limité au Golfe de Guinée pour Sardinella cameronensis) mais elles coexistent encore souvent dans les mêmes bancs.

Au Sénégal (Baie de Rufisque) les proportions de Sardinella aurita et de Sardinella eba sont sensiblement équivalentes (Postel, 1954).

En Côte d'Ivoire (Région d'Abidjan) on compte 30 pour cent de Sardinella aurita et 70 pour cent de Sardinella eba (Rancurel et Marchal, in litt.).

En Angola, toutes les sardinelles débarquées à Luanda en fin novembre 1957 appartenaient à l'espèce aurita (observation personnelle).

1 IDENTITE

1.1 Taxonomie

1.1.1 Définition

Sardinella aurita est automatiquement définie par la place qu'elle occupe dans la classification zoologique 1/ :

Superclasse Pisces
Classe Osteichthyes
Sous classe Actinopterygii
Superordre Teleostei
Ordre Clupeiformes
Sous-ordre Clupeoidei
Famille Clupeidae
Genre Sardinella
Espèce aurita

1.1.1 Description

Sardinella aurita a été décrite par Valenciennes en 1847, redécrite depuis par de nombreux auteurs, notamment par Regan en 1917.

D'excellentes clefs dichotomiques permettent d'aboutir rapidement à sa détermination. Citons entre autres celles de Regan (1917), Chabanaud et Monod (1927), Lozano Rey (1950).

Les travaux consacrés à l'anatomie des sardinelles de la côte occidentale d'Afrique sont pratiquement inexistants. Seule est à mentionner l'étude de Chabanaud (1934) faite sur des spécimens provenant de la Baie du Lévrier (Mauritanie) et principalement orientée vers l'ostéologie de la tête.

1.2 Nomenclature

1.2.1 Nom scientifique valable

Sardinella aurita Valenciennes 1847 2/

1.2.2 Synonymes

Rares. On rencontre parfois Sardinella aurita sous le nom de Clupea aurita. Exemples : Vinciguerra (1892), Pellegrin (1912), Gruvel (1908, 1937), etc.

1/ La classification adoptée ici est celle de Bertin et Arambourg (in Grassé) 1958.

2/ In Cuvier et Valenciennes (Histoire Naturelle des Poissons) 1847.

1.2.3 Noms communs et vernaculaires

On trouve tout le long de la côte occidentale d'Afrique, selon que les régions considérées sont ou ont été sous l'influence linguistique d'un pays européen, les noms anglais, espagnols, français et portugais de Sardinella aurita, soit : sardine, pilchard, alacha, sardina de ley, allache, sardinelle, hareng—[3/], arenque, sardinha. Les noms purement vernaculaires sont les suivants—[4/] :

Tableau I

NOMS VERNACULAIRES

Pays et territoires	Noms vernaculaires
Maroc	latcha (Gruvel, 1937)
Sénégal	yaboy (Gruvel, 1908); yaboy morok; morok; yos u morok (jeunes) (Cadenat, 1947)
Iles du Cap Vert	savelha (da Franca, in litt.)
Ghana	kaakâma; man; kankâma; krankama; eban; kokora; emane, vatsim (Irvine, 1947)
Dahomey	mané; manévi
Nigéria	atorio (Symes, in litt.)
Moyen Congo	massoundzi (Roux, in litt.)

1.3 Variabilité générale

1.3.1 Fragmentation subspécifique (races, variétés, hybrides)

La biométrie est devenue l'instrument classique d'investigation dans les recherches poursuivies sur les phénomènes de variabilité. Bien que rares dans l'Atlantique africain, les travaux relevant de cette discipline et portant sur Sardinella aurita sont marqués par deux

3/ On précise souvent hareng rond par opposition au hareng plat qui appartient au groupe eba-cameronensis.

4/ Dans la majeure partie des cas les noms vernaculaires couvrent l'ensemble du genre Sardinella. Nous n'avons retenu ici que ceux qui s'adressent strictement à l'espèce aurita.

études importantes, celles de Navarro (1932) et de Monteiro (1956), auxquelles viennent s'ajouter quelques observations fractionnées de Lozano Rey (1950), Postel (1950 et 1955) Rossignol (1955), Roux (1957) et Blanc (1957).

Navarro s'est attaché à définir les relations métriques existant entre les différentes parties du corps. Il en a déduit des indices (longueur totale/longueur du corps, longueur de la tête/longueur totale, hauteur du corps/longueur totale, etc....) qu'il a soumis à une discussion mathématique assez poussée. En conclusion de ses recherches, appuyées sur l'examen de 553 spécimens provenant des Baléares (taille variant de 156 à 263 mm) et de 37 provenant des Canaries (taille variant de 238 à 311 mm), il constate que l'allache présente une grande stabilité morphologique et qu'il est impossible de séparer en races distinctes les populations méditerranéenne et atlantique.

Quelques différences, apparues surtout dans les rapports liant la hauteur du corps et la longueur de la tête à la longueur totale, sont attribuées par l'auteur à de possibles erreurs d'observation ou, plus probablement, à des perturbations introduites par les phénomènes de croissance différentielle.

Lozano Rey (1950) est d'un avis contraire. Il reconnaît en effet l'existence d'une sous espèce canario saharienne, Sardinella aurita terrasae. Les différences entre les deux formes apparaissent dans le tableau suivant:

(a) Hauteur du corps contenue environ 4, 5 fois dans la longueur précaudale Longueur de la tête presque toujours nettement plus grande que la hauteur maximum du corps, et comprise souvent plus de 4, 5 fois dans la longueur précaudale. L'axe du corps est plus près du profil ventral que du profil dorsal .

..... Sardinella aurita Valenciennes

(b) Hauteur du corps contenue environ 4 fois dans la longueur précaudale. Longueur de la tête presque toujours à peu près égale à la hauteur maximum du corps, et comprise souvent moins de 4, 5 fois dans la longueur précaudale. L'axe du corps est toujours plus près du profil dorsal que du profil ventral.

..... Sardinella aurita terrasae Lozano

L'auteur indique que des circonstances spéciales l'ont empêché de faire une étude minutieuse de la question et ne donne ni le nombre, ni la taille des spécimens sur l'examen desquels il a basé son opinion.

Roux (1957) détaille par contre les mensurations et les indices de deux individus du Moyen-Congo, l'un de 282 mm de longueur totale, tombant à l'intérieur de l'échelle des tailles examinées par Navarro, l'autre de 99 mm, tombant en dehors. Pour le premier il n'y a pas de différences significatives avec les chiffres enregistrés aux Canaries.

Ces résultats divergents montrent que nos données biométriques sur les proportions des différentes parties du corps de l'allache africaine sont encore insuffisantes pour pouvoir

apporter au problème de la fragmentation spécifique, par le seul examen des caractères métriques, une solution définitive.

Les caractères méristiques ont bénéficié d'une attention plus large que les caractères métriques. Prenant successivement en considération le nombre des rayons de la dorsale, celui des rayons de l'anale, celui des rayons de la pectorale, celui des rayons de la ventrale, celui des vertèbres, celui des branchiospines, et ajoutant ses propres observations à celles d'Ananiades (1951) et de Navarro (1932), Monteiro (1956) s'est livré à une fructueuse comparaison entre les populations de Méditerranée, des Canaries et d'Angola. Ses résultats sont exprimés dans les Tableaux II à VIII et schématisés sur les Figures 1 à 6. Leur analyse conduit à des conclusions partielles assez contradictoires.

Tableau II

RAYONS DE LA DORSALE

Région	Auteur	Nbre d'ex.	Valeurs extrêmes	Moyenne M	Déviation standard	Limites probables de M	Limites de sécurité de M
Mer Egée	Ananiades, 1951	440	15-19	16,70	± 0,925	16,56-16,86	15,90-17,50
Baléares	Navarro, 1932	344	17-20	17,988	± 0,64	17,986-17,991	17,977-18,000
Canaries	Navarro, 1932	41	17-20	18,370	± 0,65	18,297-18,435	17,981-18,710
Angola		143	16-20	18,230	± 0,875	18,180-18,280	17,982-18,478

Tableau III

RAYONS DE L'ANALE

Région	Auteur	Nbre d'ex.	Valeurs extrêmes	Moyenne M	Déviation standard	Limites probables de M	Limites de sécurité de M
Mer Egée	Ananiades, 1951	446	15-19	17,09	± 0,79	16,97-17,21	16,49-17,69
Baléares	Navarro, 1932	322	14-19	16,49	± 0,765	16,46-16,52	16,35-16,63
Canaries	Navarro 1932	40	16-18	17,00	± 0,632	16,93-17,07	16,66-17,34
Angola		37	14-18	15,973	± 1,0746	15,854-16,092	15,377-16,569

Tableau IV

RAYONS DE LA PECTORALE

Région	Auteur	Nbre d'ex.	Valeurs extrêmes	Moyenne M	Déviation standard	Limites probables de M	Limites de sécurité de M
Mer Egée	Ananiades, 1951	438	14-18	16,60	± 0,684	16,49-16,71	16,05-17,15
Baléares	Navarro, 1932	347	15-18	16,620	± 0,557	16,60-16 64	16,52-16,72
Canaries	Navarro, 1932	42	15-18	16,360	± 0,569	16,30-16,42	16,06-16,65
Angola		124	15-17	16,613	± 0,317	16,594-16,632	16,517-16,709

Tableau V

RAYONS DE LA VENTRALE

Région	Auteur	Nbre d'ex.	Valeurs extrêmes	Moyenne M	Déviation standard	Limites probables de M	Limites de sécurité de M
Baléares	Navarro, 1932	358	8-10	9,028	± 0,222	9,020-9,036	8,990-9,070
Canaries	Navarro, 1932	42	9	9,000	-	-	-
Angola		157	8-10	9,000	± 0,224	9,120-8,880	8,398-9,602

Tableau VI

NOMBRE DE VERTEBRES (ANGOLA)

Région	Date	Nbre d'ex.	Valeurs extrêmes	Moyenne	Déviation standard	Limites probables de la moyenne	Limites de sécurité de la moyenne
Lobito	4 Oct. 52	13	47-48	47,46	± 0,537	47,359-47,560	46,958-47,963
"	18 " "	17	47-48	47,59	± 0,518	47,505-47,675	47,167-48,013
"	3 Jan. 53	28	47-49	47,57	± 0,579	47,496-47,644	47,201-47,940
		58					
Baie Farta	6 Oct. 52	50	47-49	47,56	± 0,580	47,505-47 615	47,283-47,837
" "	9 " "	56	45-49	47,60	± 0,618	47,544-47,656	47,322-47,879
" "	9 " "	46	46-48	47,44	± 0,548	47,386-47,494	47,168-47,712
" "	10 " "	14	47-48	47,50	± 0,537	47,403-47,597	47,016-47,984
" "	16 " "	11	47-48	47,64	± 0,517	47,535-47,745	47,114-48,166
" "	25 " "	52	47-48	47,63	± 0,489	47,584-47,676	47,402-47,859
		229					
Moçamedes	22 Dec. 52	35	47-48	47,51	± 0,514	47,451-47,569	47,217-47,803
P. Alexandre	13 Nov. 52	9	47-48	47,56	± 0,550	47,436-47,684	46,942-48,178
Baie des Tigres	13 Dec. 52	30	47-49	47,73	± 0,693	47,645-47,815	47,303-48,157
TOTAL		361	45-49				

Tableau VII

NOMBRE DE VERTEBRES - COMPARAISON ATLANTIQUE-MEDITERRANEE

Région	Auteur	Nbre d'ex.	Valeurs extrêmes	Moyenne M	Déviation standard	Limites probables de M	Limites de sécurité de M
Mer Egée	Ananiades, 1951	309	47-49	48.28	± 0,569	48.170-48.390	48.171-48.389
Baléares	Navarro, 1932	605	45-49	48.147	± 0,463	48.13-48.16	48.03-48.21
Almeria	Fage, 1920)	70	47-49	48.22	± 0.530	48.177-48.263	48.010-48.430
Oran	Fage, 1920)						
Canaries	Navarro, 1932	40	47-49	48.20	± 0.557	48.14-48.26	47.90-48.50
Angola		46	46-48	47.44	± 0.548	47.386-47.494	47.168-47.712
		30	47-49	47-73	± 0.693	47.615-47.815	47.303-48.157

Tableau VIII

NOMBRE DE BRANCHIOSPINES

Classes	Nbre d'ex. N	Nbre de Br Mn-Mx	Amplitude de variation	Moyenne	Classes	Nbre d'ex. N	Nbre de Br Mn-Mx	Amplitude de variation	Moyenne
4.0	5	66-75	9	72.11	18.0	3	332-434	102	366.00
4.5	5	72-89	17	81.50	18.5	3	330-333	3	332.00
5.0	4	82-88	6	85.86	19 0	6	417-435	18	424.67
5.5	1	94-96	2	95.00	19.5	1	454	-	454.00
8.0	1	208	-	208.00	20.0	4	398-454	56	437.50
8.5	6	169-217	48	200.63	20.5	2	436-453	17	444.50
9.0	7	175-216	41	195.44	21.0	1	405	-	405.00
9.5	9	187-298	111	219.38	21.5	2	422-468	46	445.00
10.0	10	194-290	96	240.00	22.0	7	420-520	100	450.89
10.5	10	267-292	25	279.67	22.5	4	455-462	7	458.00
11.0	9	258-313	55	284.50	23.0	7	432-493	61	462.50
11.5	3	209-222	13	212.67	23.5	5	436-453	17	443.33
12.0	8	284-319	35	294.70	24.0	5	432-500	68	462.40
12.5	4	290-328	38	311.38	24.5	3	413-485	72	445.60
13.0	9	284-323	39	305.46	25.0	7	442-528	86	481.63
13.5	4	278-316	38	301.71	25.5	1	453-455	2	454.00
14.0	12	286-388	102	310.45	26.0	5	476-524	48	502.17
14.5	4	297-306	9	300.75	26.5	-	-	-	-
15.0	5	306-335	29	315.60	27.0	5	462-545	83	508 40
15.5	8	317-354	37	333.91	27.5	3	431-548	117	501.50
16.0	11	296-348	52	317.21	28.0	6	457-520	63	487.08
16.5	5	315-356	41	327.80	28.5	1	522-526	4	524.00
17.0	7	317-425	108	354.25	29.0	8	434-571	137	496.54
17.5	7	313.427	114	371 33					

(a) L'examen du nombre des rayons de la dorsale (Tableau II, Fig. 1) permet d'isoler une population méditerranéenne orientale d'un groupe Angola-Canaries, flanqué des Baléares. L'homogénéité de ce groupe est confirmée par l'examen du nombre des rayons de la ventrale (Tableau V, Fig. 4)

(b) L'examen du nombre des vertèbres (Tableau VII, Fig. 5) permet d'isoler une population angolaise d'un groupe Canaries-Méditerranée. L'homogénéité de ce groupe est confirmée par l'examen du nombre des rayons de l'anale (Tableau III, Fig. 2).

On assiste ainsi à des chassés-croisés, les populations présentant entre elles des affinités plus ou moins nettes, et parfois surprenantes, suivant les caractères considérés. L'examen du nombre des rayons de la pectorale (Tableau IV, Fig. 3), révèle même un curieux phénomène d'enjambement tenant les Canaries à l'écart d'un complexe qui rassemble les Baléares et l'Angola.

Si l'examen du nombre des rayons de la ventrale, hormis bien entendu son indiscutable valeur comme élément de diagnose spécifique, ne semble pas d'un gros intérêt sur le plan de la biométrie, l'étude poussée de la moyenne vertébrale apparaît comme un procédé à forte puissance sélective. Monteiro a déjà attiré l'attention sur les deux sommets (Fig. 5) de son polygone de variation réduit à l'Angola, et Roux (1957) a consigné une remarque analogue faite sur du matériel pêché au Moyen Congo. Il est possible qu'on puisse ainsi mettre en évidence une certaine hétérogénéité des populations de ces deux régions.

Le nombre des branchiospines est également un caractère différentiel extrêmement précieux. Rossignol (1955a) a montré qu'il croît avec la taille. On déduit en outre des données de Monteiro (Tableau VII, Fig. 6) que cet accroissement est marqué de discontinuités brutales. Il convient donc d'être prudent et de ne comparer que des spécimens de tailles identiques.

Retenons de tout ceci :

(a) qu'il existe dans l'Atlantique au moins deux races géographiques différentes, la première aux Canaries, la seconde en Angola;

(b) qu'on en trouvera probablement d'autres dans l'intervalle, mais que le manque de documents ne permet pas de l'affirmer dès maintenant;

(c) que chacune de ces races n'est d'ailleurs pas obligatoirement homogène et peut grouper plusieurs populations;

(d) qu'une sélection basée sur l'étude d'un seul caractère méristique conduirait probablement à des conclusions fausses;

(e) qu'il est par conséquent indispensable de retenir l'examen d'un certain nombre de ces caractères parmi lesquels le nombre des vertèbres et celui des branchiospines doivent avoir la priorité.

Tant en ce qui concerne les caractères métriques que les caractères méristiques il est souhaitable de multiplier les observations locales tout le long de la côte occidentale d'Afrique et de les concentrer entre les mains d'un rapporteur général. Les propositions de Furnestin (1945) ou celles de Ruivo (1957) pourraient, après discussion et simplification, servir de base à une telle enquête.

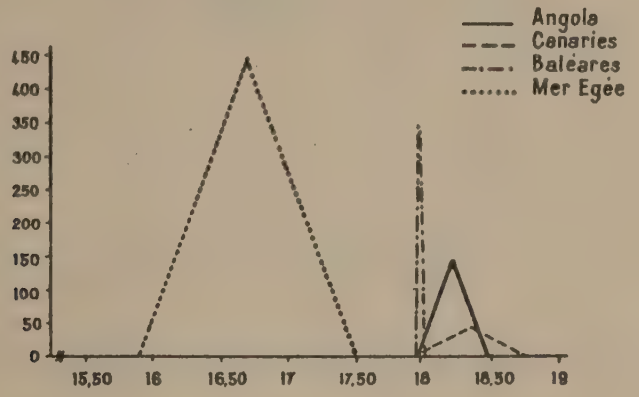

Fig. 1 Nombre de rayons de la dorsale. Le nombre d'individus sur lequel ont porté les calculs figure en ordonnée. Le sommet du triangle, projeté sur l'axe des abcisses correspond à la moyenne. Les extremités de la base représentent les limites de securité des variations de cette moyenne (D'après Monteiro 1956)

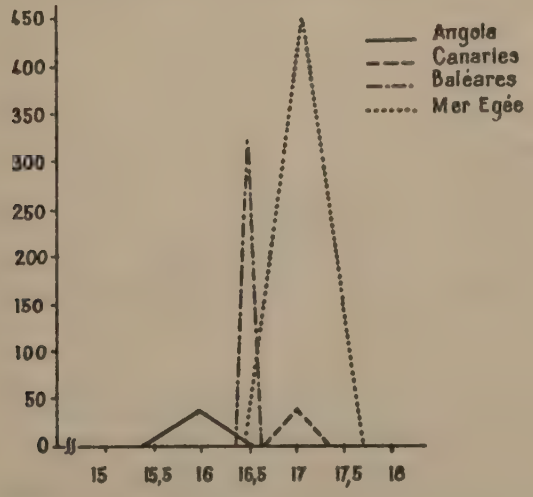

Fig. 2 Nombre des rayons de l'anale. Mêmes explications que pour la Fig. 1.

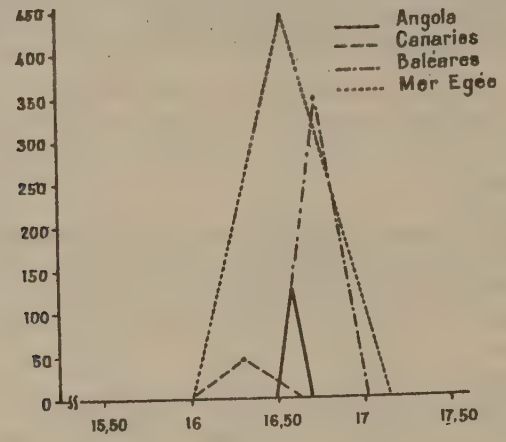

Fig. 3 Nombre des rayons de la pectorale. Mêmes explications que pour la Fig. 1.

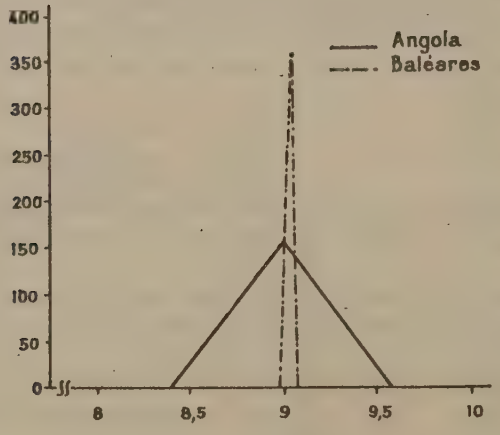

Fig. 4 Nombre des rayons de la ventrale. Mêmes explications que pour la Fig. 1.

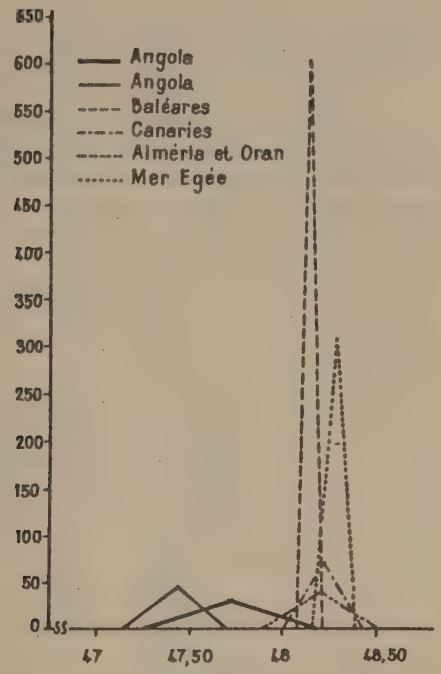

Fig. 5 Nombre des vertèbres. Mêmes explications que pour la Fig. 1.

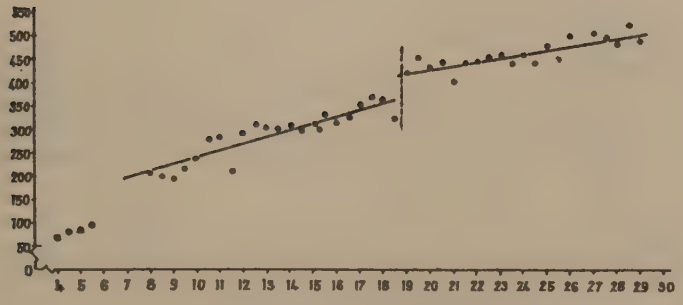

Fig. 6 Nombre des branchiospines. En abscisses classes (intervalle - 1 cm). En ordonnées moyenne du nombre des branchiospines. Remarquer les discontinuités. (D'après Monteiro 1956).

2 DISTRIBUTION

2.1 Délimitation de l'aire totale de distribution et caractères écologiques de cette aire

Dans l'Atlantique oriental l'aire de répartition géographique de Sardinella aurita s'inscrit sensiblement entre les parallèles 37°N et 34°S (Fig. 7). Vers le Nord elle mord donc légèrement sur l'Europe où l'espèce a été signalée en Espagne (Lozano Rey, 1947) et au Portugal (Monteiro, 1956). Vers le Sud, elle s'arrête à Saldanha Bay (Smith, 1950).

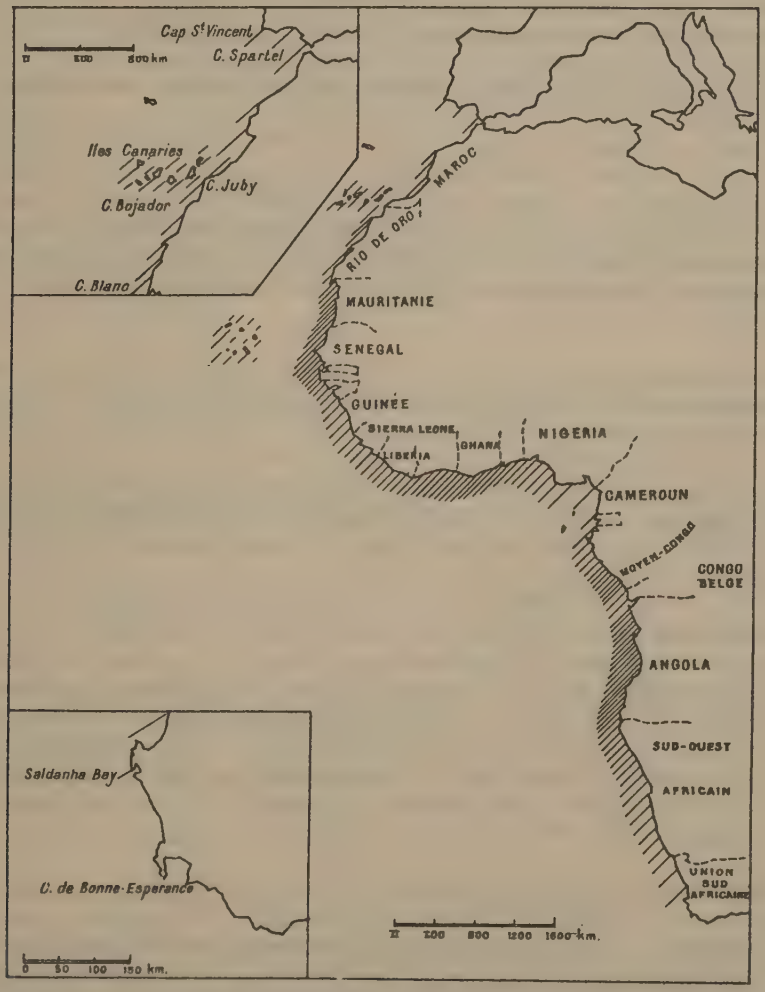

Fig. 7 Répartition géographique de Sardinella aurita dans l'Atlantique africain. Les hachures sont d'autant plus serrées que les populations sont plus abondantes.

En connaît Sardinella aurita des Canaries et des Isles du Cap Vert (da Franca, in litt.). Fowler (1936) la cite également de Madère, mais Maul (in litt.) ne l'y a jamais rencontrée.

Sardinella aurita est rare au Maroc (Furnestin 1952), abondante des Canaries à la Gambie (Lozano Rey, 1950; Cadenat, 1950; Postel, 1950, etc.) rare en Guinée et en Sierra Leone (Longhurst, in litt.) abondante en Côte d'Ivoire (Postel, 1950; Rancurel et Marchal, in litt.) et en Ghana (Irvine, 1947), rare de la Nigéria (Lunam, in litt.) au Gabon (Monod, 1928 ne la cite pas dans son inventaire du Cameroun), abondante du Moyen Congo à l'Angola (Roux, 1950; Rossignol, 1955b; Monteiro, 1956), rare en Afrique du Sud (Smith, 1950).

Au point de vue répartition bathymétrique on l'a trouvée à 85 m en face de l'Angola (Poll, 1953) et jusqu'à 150 m au large du Sénégal (Postel, 1950 et 1955).

Pour Furnestin (1952) l'aire de répartition géographique est limitée par l'isotherme de 18°C.

A l'intérieur de cette aire de répartition Sardinella aurita supporte pourtant des températures nettement plus basses. Navarro, d'après Lozano Rey (1947), avait déjà fixé a 15°C le seuil de disparition des Sardinelles des Baléares. Postel (1950) a retrouvé le même chiffre au Cap Vert, mais les effectifs qui demeurent en place en saison froide sont négligeables vis à vis de la grosse masse des populations qui disparaît dès que la température tombe au dessous de 20°C (Postel, 1954a).

La contradiction apparente entre ces observations pose un problème intéressant dont il faut sans doute rechercher la solution dans des considérations d'ordre physiologique. Nous les aborderons ultérieurement au paragraphe 2.2.

Il ne semble pas que, dans les conditions normales, l'aire de répartition géographique de Sardinella aurita soit limitée par un seuil supérieur de température. Postel (1950) la signale dans des eaux à 29°C ce qui correspond à peu de chose près aux maximums enregistrés en mer libre dans l'Atlantique africain.

En ce qui concerne la salinité, des observations concordantes ont été faites par Postel (1955) au Sénégal et Rossignol (1955a) au Moyen Congo. Le premier admet en effet une tolérance négative de 1 g au litre par rapport à la salinité normale de l'Atlantique évaluée à 35°/oo. Le second indique que les sardinelles quittent la Baie de Pointe Noire en janvier avec l'arrivée d'eaux dont la température est supérieure à 26°C et la salinité inférieure à 35°/oo et y reviennent avec le retour d'eaux dont la température est égale à 21°C et la salinité supérieure à 35°/oo. La température ne jouant aucun rôle dans les limites invoquées, les mouvements sont conditionnés par la salinité.

En conclusion Sardinella aurita apparaît comme une espèce côtière, capable de vivre dans une échelle assez étendue de température (de 15° à 30°C), mais sensible par contre aux variations de salinité. Dans l'Atlantique africain son aire de répartition est divisée en cinq tronçons : trois (Rio de Oro, Sénégal; Côte d'Ivoire, Togo; Moyen Congo, Angola) où elle est abondante, deux (Guinée, Libéria; Nigéria, Gabon) où elle est rare. Ces deux derniers s'intercalent entre les trois premiers et correspondent aux régions où les apports d'eaux douce sont les plus considérables.

2.2 Répartition différentielle

2.2.1 Aires où l'on constate la présence d'oeufs de larves ou d'animaux à d'autres stades juveniles; variations annuelles dans la distribution, et variations saisonnières pour les stades s'étendant sur plus de deux saisons. Aires peuplées d'animaux adultes; variations saisonnières et annuelles de ces dernières

On ne possède que fort peu d'observations à ce sujet. Poll (1953) indique qu'au Congo Belge les jeunes s'approchent plus près de la côte que les adultes et qu'on les capture à la senne. Au Sénégal, où les adultes eux mêmes sont fréquemment pris de cette façon. Postel (1955) remarque que les larves restent plus longtemps qu'eux près des plages. Blanc (1957) confirme cette opinion et précise que de novembre à janvier-février on trouve, surtout en Baie de Hann et dans celle de Gorée, des bancs compacts de très jeunes Sardinella aurita qui y accomplissent leur premier cycle de croissance. C'est sur ce stock que les thoniers prélevent leur appât. Au cours de plusieurs sondages effectués en février 1957 dans leurs viviers, j'ai noté des tailles s'échelonnant de 8 à 14 cm.

A la lumière de ce qui précède on peut entrevoir une répartition différentielle conforme au schéma suivant. Tant qu'on s'en tient aux phénomènes de surface, tout se passe comme si les températures de 18° à 20°C constituaient une barrière thermique dont le franchissement n'est possible que pour les jeunes individus.

Ainsi limitée à un plan horizontal la question est relativement simple, mais l'introduction du facteur vertical conduit à un problème beaucoup plus compliqué. On rencontre en effet des sardinelles par 100 et 150 m de profondeur, dans des eaux à 15°C (Postel, 1950; Cadenat, 1953). Or ce sont toujours des adultes. Il faut donc admettre que d'autres causes jouent, comme nous l'avons déjà envisagé au précédent paragraphe (2.1), un rôle primordial dans le comportement de Sardinella aurita et interviennent par suite, au même titre que l'âge, dans le déterminisme de sa répartition différentielle.

Sous réserve de vérifications ultérieures, on peut s'attendre à rencontrer dans l'Atlantique africain une segrégation correspondant sensiblement au tableau suivant :

$t > 20°C$	Surface.	Larves, jeunes et adultes en état d'évolution sexuelle ou en période de ponte.
$15° < t < 20°C$	Surface.	Larves et jeunes.
	Fond.	Adultes en état de repos sexuel.
$t < 15°C$	Disparition totale.	

En pratique, la pêche industrielle ne s'intéresse qu'aux grosses concentrations de surface. Elle doit donc les rechercher dans des eaux dont la température est supérieure à 20°C et la salinité au moins égale à 34°/oo.

3 BIONOMIE ET HISTOIRE NATURELLE

3.1 Reproduction

3.1.1 Sexualité (hermaphrodisme, hétérosexualité, intersexualité)

Les sexes sont séparés. Aucun phénomène d'hermaphrodisme n'a jamais été signalé sur la côte occidentale d'Afrique.

3.1.2 Maturité (âge et taille)

D'après Rossignol (1955a) le début de la première évolution sexuelle se situe à Pointe Noire (Moyen Congo) vers la fin de la deuxième année, c'est-à-dire entre 20 et 22 cm.

3.1.6 Ponte

- Saisons de ponte (début, fin, maximum)

La saison de ponte varie avec la latitude. Elle prend place : aux Canaries, de juillet à septembre (Navarro, 1932); au Sénégal, de mai à août dans la région de Dakar (Postel, 1950 et 1955); d'avril à octobre un peu plus au Sud dans celle de Joal (Blanc, 1957); au Moyen Congo toute l'année avec deux maximums, l'un en mai-juin, l'autre en décembre (Rossignol, 1955a).

On aperçoit très mal le rôle que peuvent jouer les facteurs hydrologiques (température, salinité), dans la fixation de la période de ponte.

3.1.7 Lieux de ponte

- Littoraux (surface, végétation, rivage, hauts fonds, sable, anses); fond

Les lieux de ponte semblent assez rapprochés de la côte : Baie de Rufisque (Postel, 1955), Plateau de Joal (Blanc, 1957), Baie de Ponte-Noire (Rossignol, 1955a).

3.3 Histoire naturelle de l'adulte

3.3 1 Longévité

Les travaux réalisés sur la croissance de Sardinella aurita sur lesquels nous aurons d'ailleurs l'occasion de revenir plus longuement dans le prochain paragraphe (3.4), par Navarro (1932), Postel (1955) et Rossignol (1955a) montrent que la longévité s'étend au delà de cinq ans.

3.3.3 Compétiteurs

Au cours de sa vie Sardinella aurita se trouve continuellement en compétition alimentaire avec d'autres espèces. Ce sont le plus souvent Sardinella eba (Cuvier et Valenciennes, 1847) et Sardinella cameronensis Regan, 1917.

3.3.4 Prédateurs

Elle est aussi la proie de nombreux carnassiers. Outre les gros poissons de surface (Sélaciens, Scombridés, Carangidés, etc.) et les petits Cétacés, il faut également citer les oiseaux, parmis lesquels les fous (Sula bassana au Nord, Sula leucoptera au Centre, Sula capensis au Sud) tiennent sans doute la première place. On ne possède aucune évaluation quantitative des prélèvements effectués par ces différents prédateurs sur les stocks africains.

3.3.5 Parasites et maladies

La liste des parasites comporte seulement un acantocéphale Rhadinorhynchus pristis Rudolphi, 1802, cité par Golvan (1956).

3.4 Alimentation et croissance

3.4.2 Nourriture (type, volume)

On ignore si Sardinella aurita s'alimente d'une façon continue ou si elle passe par des périodes de jeûne.

Sa nourriture est assez variée. Des contenus stomacaux examinés par Poll (1953) lui ont surtout révélé des fragments amorphes constitués par du phytoplancton avec parfois des larves de mollusques et de petits crustacés. Cadenat (1953) travaillant sur des spécimens capturés au dela d'une centaine de mètres de profondeur, a signalé dans leur estomac une bouillie de microplancton à base de copépodes, d'euphosiacés et de larves de crustacés divers au stade Nauplius. Dans cette masse représentant plus de 95 pour cent du total, se trouvaient également des larves Megalops et quelques rare amphipodes. Postel enfin (1955) a fait remarquer que les grosses sardinelles devenaient volontiers cannibales et dévoraient leurs propres alevins.

Il est difficile d'apprécier le volume de nourriture ingurgitée. Les thoniers admettent que les sardinelles non alimentées en vivier maigrissent rapidement et perdent couramment cinq pour cent de leur poids en 48 heures. On peut en déduire, en première approximation et sous réserve de vérifications ultérieures, qu'une sardinelle absorbe quotidiennement une quantité de nourriture égale à trois pour cent de son propre poids.

La teneur en graisse des sardinelles semble indépendante de leur état sexuel et simplement influencée par leur alimentation (Rossignol, 1955a). Les exemplaires capturés en profondeur sont toujours gras (Postel, 1955).

3.4.3 Mode et taux de croissance relative et absolue

Navarro (1932), Postel (1955), Rossignol (1955a), on respectivement étudié la croissance de Sardinella aurita aux Canaries, au Sénégal et au Moyen Congo - Navarro et Rossignol par la

méthode scalimétrique, Postel par l'examen des courbes de fréquence. Leurs résultats sont donnés dans le Tableau suivant.

Tableau IX

CROISSANCE DE Sardinella aurita AUX CANARIES, AU SENEGAL ET AU MOYEN CONGO

Age (ans)	Canaries (cm)	Sénégal (cm)	Moyen Congo (cm)
1	14	15	15
2	18-19	21-22	23
3	23-24	25-26	27
4	26-27	29-30	29
5	28-29	33-34	

La concordance est remarquable entre Sénégal et Moyen Congo. Les populations intertropicales ont des croissances comparables et légèrement plus rapides que celle des Canaries.

Les tailles maximales enregistrées sont de 31 cm aux Canaries (Navarro, 1932), 38 cm (570 g) au Sénégal (Postel, 1955), 37 cm en Ghana (Irvine, 1947), 36 cm au Moyen Congo (Roux, 1957).

Il existerait un dimorphisme sexuel qui se traduirait par une taille légèrement plus grande, une tête légèrement plus longue et un corps légèrement plus haut chez les femelles que chez les mâles (Navarro, 1932).

Deux tableaux, l'un de Poll (1953), l'autre de Rancurel et Marchal (in litt.) rendent compte des poids notés en fonction des tailles (voir Tableaux X et XI).

Pour Postel (1950) la relation taille/poids est donnée par la formule :

$P = \frac{0.8 \times l^3}{100}$ dans laquelle P est exprimé en g et l en cm.

Tableau X

POIDS EN FONCTION DES TAILLES - CONGO (Poll, 1953)

Taille (mm)	Poids (g)	Taille (mm)	Poids (g)	Taille (mm)	Poids (g)
94	5	201	65	250	127
106	8	205	63	252	130
144	23	206	60	255	135-145
146	31	207	76	260	180
165	31	208	72	271	145
178	35	210	70-79	297	255
180	37-48	221	80	310	285
185	44	230	96	316	330
189	52	235	122	322	345
190	46	239	123	328	345
198	51	240	130-137	338	420
199	50	245	117	340	385
200	63-65	246	145	343	400

Tableau XI

POIDS EN FONCTION DES TAILLES - COTE D'IVOIRE (Rancurol et Marchal, in litt.)

Taille (mm)	Poids (g)	Taille (mm)	Poids (g)	Taille (mm)	Poids (g)
173	45	188	54	240	122
175	47	188	58	250	130
177	52	192	64	257	144
185	55	196	65	265	138
186	60	202	70	270	170
187	54				

3.5 Comportement

3.5.1 Migrations et mouvements locaux

On connaît mal les migrations. Postel (1950) pense qu'elles sont assez restreintes et s'effectuent en profondeur plutôt qu'en surface. Il invoque à l'appui de cette opinion les captures faites par le "Gérard Tréca"[5/] au delà de l'isobathe de 100 m. Rossignol (1955a) fait remarquer que la théorie précédente est la plus généralement admise, mais rappelle que Furnestin (1952) signale des apparitions sporadiques et massives de Sardinella aurita sur les côtes marocaines et en déduit qu'elles sont probablement consécutives à des migrations d'une certaine amplitude. La question n'est donc pas résolue.

On est un peu mieux renseigné sur les mouvements locaux.

Au Sénégal (Postel 1955; Blanc, 1957) Sardinella aurita n'est représentée en hiver que par des bancs de jeunes individus qui accomplissent leur premier cycle de croissance. Les adultes arrivent en masse en avril-mai, dans un double mouvement du large vers la côte et du Sud vers le Nord. Ils envahissent alors le plateau de Joal, puis la Baie de Rufisque (Fig. 8) où on les rencontre jusqu'en décembre, avec néanmoins une coupure assez marquée en août - septembre.

En Guinée, Sardinella aurita chalutée par 50 m de profondeur (Postel, 1954b) s'approche rarement de la côte. Il en est de même en Sierra Leone (Longhurst, in litt.).

En Côte d'Ivoire, Sardinella aurita est présente toute l'année (Rancurel et Marchal, in litt.)

Au Ghana, Irvine (1947) la signale de juin à septembre.

Au Moyen Congo, les premières sardinelles apparaissent en mai en Baie de Pointe Noire. Les dernières disparaissent en décembre. Apparition et disparition sont également brutales (Rossignol, 1955a).

En Angola on trouve Sardinella aurita de septembre à avril-mai. Les plus grosses concentrations prennent place en janvier-février (Monteiro, 1956, et statistiques officielles communiquées par Fr. de Matos, in litt.).

5/ A ce moment là bateau de la Section Technique de Pêches Maritimes du Gouvernement Général de l'A.O.F.

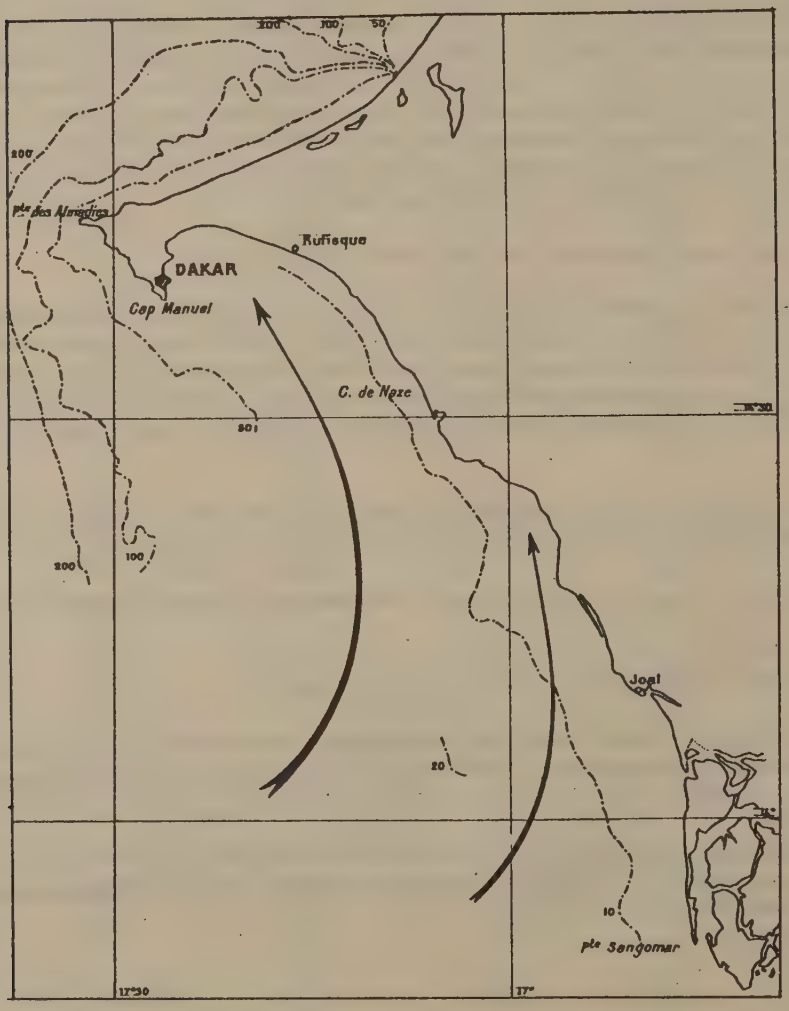

Fig. 8 Mouvement apparent des bancs de Sardinelles adultes lors de l'envahissement du Plateau de Joal et de la Baie de Rufisque en avril-mai.

3.5.2 Agglomération en bancs

Sardinella aurita est un poisson grégaire. Elle s'agglomère en bancs.

Au Sénégal ces bancs sont caractéristiques. Ils ont en général la forme d'un cercle assez régulier et produisent en surface un bruit analogue a celui de la pluie tombant dans l'eau. Leur teinte est noire. Ils se déplacent à une vitesse qui dépasse nettement celle de la sardine et donnent au sondeur ultrasonore un écho plus diffus (Postel, 1955). Un banc moyen mesure de 15 à 20 m de diamètres et contient de 20 à 30 tonnes de poisson. Les plus gros arrivent à 60 tonnes (Postel, 1954a).

Au Moyen Congo, Rossignol (1955b) a observé des concentrations beaucoup plus volumineuses atteignant plusieurs centaines de mètres de longueur sur plusieurs dizaines de mètres de largeur.

En ce qui concerne leur comportement, Monteiro (1956) signale que les bancs de Sardinella aurita viennent en surface pendant la nuit et s'enfoncent pendant la journée. Cette remarque, faite en Angola, s'applique partiellement au Sénégal où, en saison froide, les thoniers recherchent de nuit l'appât qui leur est nécessaire en repérant les poissons à leur luminescence. Mais dès le mois de mai, surtout par temps calme, de nombreux bancs s'inscrivent en plein jour dans les eaux superficielles sous forme de tâches noires identifiables à vue. En juin-juillet, période la plus favorable, on compte une dizaine de ces tâches dans l'horizon normal d'un bateau (Postel, 1954a).

Les bancs évoluent au dessus du plateau continental et ne dépassent pratiquement pas l'aplomb des isobathes de 70 m au Moyen Congo (Rossignol, 1955b) et de 100 m au Sénégal (Postel, 1954a).

Souvent groupée d'une façon homogène Sardinella aurita se mélange parfois avec d'autres espèces : Sardinella eba au Sénégal (Postel, 1955), en Côte d'Ivoire (Rancurel et Marchal, in litt), au Moyen Congo (Rossignol, 1955a et b), Sardinella cameronensis au Congo (Poll, 1953). En Ghana on rencontre parfois les alevins associés à des bancs d'anchois, Engraulis sp. (Irvine, 1947).

Dans tous les cas où elle a été pêchée en profondeur (Postel, 1950 et 1953, Poll, 1953), Sardinella aurita n'a été ramenée que par petits lots comptant au plus une vingtaine d'individus, soit qu'elle ait alors une répartition diffuse, soit qu'elle se tienne à une certaine hauteur au dessus du fond, soit que sa vitesse lui permette, sauf à de rares exceptions près, d'échapper au chalut. Poll pour sa part invoque uniquement cette dernière explication.

4 ETUDE DES POPULATIONS

4.1 Structure

4.1.1 Répartition sexuelle

Sur 75 exemplaires pris en surface et sexuellement reconnaissables, Postel (1955) a compté 49 femelles et 26 mâles (65 pour cent et 35 pour cent), chiffres en concordance remarquable avec ceux obtenus par Navarro (1932) aux Baléares (64 pour cent et 36 pour cent). Dans des échantillons provenant de zone profonde, Postel (1950) a trouvé 22 femelles pour 12 mâles et Cadenat (1953) 8 femelles pour 2 mâles. C'est à ces seules observations que se bornent actuellement nos connaissances sur la répartition sexuelle de Sardinella aurita dans l'Atlantique africain.

4.1.2 Composition par âge

4.1.3 Composition par taille

Nous avons déjà vu qu'au Sénégal, la population d'hiver est uniquement composée de jeunes individus et la population d'été d'un mélange d'adultes de différentes tailles (Postel, 1950 et 1954a; Blanc, 1957).

Au Moyen Congo, Rossignol (1955a) a suivi de près les modifications saisonnières de la population de la Baie de Ponte Noire en 1952-53 et les a résumées en une série de graphiques qui se trouvent reproduits sur la Fig. 9. Les grandes classes (plus de 4 ans) prédominent en juin-juillet. Elles cèdent ensuite la place aux classes moyennes (3 à 4 ans) qui restent les mieux représentées jusqu'en décembre. L'auteur attire l'attention sur l'absence de la classe groupant les individus qui accomplissent leur deuxième cycle de croissance et remarque que de jeunes immatures sont pêchés toute l'année le long du rivage au moyen de sennes de plage. Roux avait déjà noté cinq ans plus tôt (1950) la présence d'alevins à la côte en juin et en décembre, mais les mensurations sur adultes lui avaient donné un maximum à 21 cm, ce qui correspond d'après Rossignol (1955a) à la fin de la seconde année. La composition des bancs change donc d'une année à l'autre et s'il existe un phénomène de périodicité, les observations faites jusqu'à maintenant ne permettent pas encore d'en fixer la cadence.

Tout ceci nous ramène d'ailleurs à des notions déjà abordées au paragraphe 2.2. Il semble qu'au Nord comme au Sud de l'équateur, la population globale de Sardinella aurita se divise habituellement en deux grands groupes (qui pouvent être eux mêmes fractionnés) :

l'un composé d'immatures, peu sensibles aux variations des conditions de milieu et se maintenant à la côte même pendant les mois froids;

l'autre composé d'adultes plus ou moins âgés soumis à des impératifs physiologiques et n'apparaissant que dans des intervalles de température et de salinité nettement définis.

La masse du premier groupe est négligeable par rapport à celle du second, mais chacun d'eux a pourtant son intérêt pratique. Une exploitation intensive, a des fins industrielles, ne

peut, comme nous l'avons dit, se concevoir que sur des éléments adultes. Par contre, une exploitation limitée orientée vers l'appât vivant est tolérable sur les immatures qui présentent le double avantage d'une plus grande résistance et d'une taille parfaitement adaptée à l'usage qu'on en attend.

Il est évident que, vu sous ce double aspect, le problème de la composition de stocks entraine automatiquement celui de la rationalisation de leur exploitation.

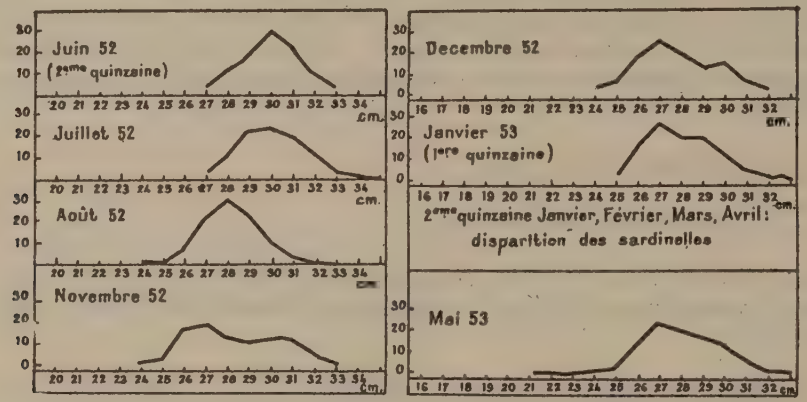

Fig. 9 Modifications saisonnières de la population de la Baie de Pointe Noire en 1952, 1953, d'après Rossignol (1955a). En abcisses : taille. En ordonnées : nombre d'individus.

4.2 Volume et densité

On ne possède à ce sujet que les observations qualitative figurant aux paragraphes 2.1 et 3.5.1.

5 EXPLOITATION

5.1 Equipement de pêche

5.1.1 Engins de pêche

5.1.2 Bateaux de pêche

- Maroc

Les mêmes que pour les sardines.

- Canaries

Les mêmes que pour la sardine.

- Mauritanie

Sennes de plage.

- Sénégal

(a) Pêche autochtone (Gruvel, 1908; Postel, 1950a et b)

Pirogues (au Nord et dans la région de Daker : pirogues de planches c'est-à-dire rechaussées de bordés surajoutés. Au Sud, dans la région du Saloum, pirogues monoxyles).

Sennes de plage (100 à 200 m x 2 à 5 m - mailles de 27 mm), filets droits, éperviers.

(b) Pêche industrielle

Uniquement faite par les thoniers à la recherche d'appât vivant. Filet tournant classique de Bretagne ou de St. Jean de Luz. Les thoniers ne recherchent que les petites sardinelles et préfèrent de très loin Sardinella aurita à Sardinella eba. Certains d'entre eux emploient des lamparas immergés.

Des essais poursuivis en 1953 ont montré que les méthodes, les bateaux et les engins marocains étaient facilement adaptables au Sénégal pour des pêches à grand rendement (Postel, 1954).

- Guinée

(a) Pêche autochtone (Gruvel, 1913; Postel, 1950a et b)

Pirogues (type sénégalais abâtardi).

Filets droits (300 à 400 m x 3 à 4 m, en deux nappes horizontales transfilées l'une sur l'autre - mailles de 40 mm), éperviers.

(b) Pêche industrielle

Quelques thoniers viennent parfois faire de l'appât à proximité de Conakry, généralement en dehors des Iles de Los. Ils utilisent alors leurs filets tournants.

- Côte d'Ivoire

(a) Pêche autochtone (Gruvel, 1913; Postel, 1950a et b; Lassarat, 1958)

Pirogues monoxyles de grande taille.

Sennes de plage (300 à 350 m x 10 à 12 m - mailles de 20 mm).

Filets droits (250 à 300 m x 25 à 30 m - mailles de 25 mm (Postel); (350 à 450 x 600 mailles - mailles de 20 à 25 mm) (Lassarat). Ces filets sont employés comme filets maillants ou encerclants. Eperviers.

(b) Pêche industrielle (Lassarat, 1958)

Bateaux du type sardinier de 16 à 20 m.

Filets tournants (250 m x 45 m - mailles de 15 à 16 mm).

Textile employé: nylon teint en bleu.

- Ghana (Irvine, 1947)

Pirogues monoxyles de grande taille.

Filets droits (Ali nets) 700-1,000 ft x 440 mailles - mailles de 0,8 inches)

- Togo (Postel, 1950a et b)

Pirogues monoxyles de grande taille.

Sennes de plage, filets droits (250 m x 6 m - mailles de 25 mm) fabriqués par éléments de 10 m juxtaposés verticalement les uns aux autres. Eperviers.

- Dahomey (Postel, 1950a et b)

Mêmes embarcations et mêmes engins qu'au Togo.

- Moyen Congo

(a) Pêche autochtone (Roux, 1950; Rossignol, 1955)

Pirogues.

Sennes, filets droits, éperviers.

Les filets droits sont de deux types (30 à 40 m x 10 m - mailles de 60 mm - 120 à 150 m x 15 m - mailles de 45 mm). Ces filets sont employés comme filets maillants ou encerclants (Rossignol).

(b) Pêche industrielle

Au stade des essais, avec matériel européen.

- Angola (Fragoso de Matos, in litt.)

Bateaux de 14 à 22 m (moteurs de 100 à 250 C.V.).

Filets tournants (cercos) (350 à 500 m x 25 à 50 m - mailles de 15 mm).

Textiles employés : 80 pour cent de fibres naturelles et 20 pour cent de fibres synthétiques (nylon, perlon, marlon et kuralon).

5.2 Régions de pêche

5.2.1 Distribution géographique générale

Seules ont été exploitées jusqu'à maintenant les grosses concentrations de surface (pêche industrielle) et les bancs qui évoluent dans les eaux strictement littorales (pêche autochtone).

Les secteurs les plus importants sont actuellement :

(a) au Sénégal : ceux de Dakar et de Joal (Sud Sénégal);
(b) en Guinée : celui de Conakry;
(c) en Côte d'Ivoire : ceux de Sassandra (région ouest) et d'Abidjan;
(d) au Ghana : ceux d'Accra et de Takoradi;
(e) au Togo : celui de Lomé;
(f) au Dahomey : celui de Cotonou;
(g) en Nigéria : ceux de Lagos et de Calabar;
(h) au Moyen Congo : celui de Pointe Noire;
(i) en Angola : ceux de Luanda, Porto Amboin, Novo Redondo, Benguela, Lucira, Moçamedes, Porto Alexandre et Baie des Tigres.

5.2.3 Profondeur

Les régions de pêche jalonnent l'aire de répartition des sardinelles et se situent en général à proximité de la côte. Elles ne dépassent jamais l'aplomb des fonds de 100 m.

5.3 Saisons de pêche

5 3.3 Début, plein et fin de saison

Dans la zone intertropicale la saison de pêche s'étend sur toute l'année avec en général

un maximum principal en fin de printemps et un maximum secondaire dans le courant de l'automne. Pour situer ces maximums il faut bien entendu tenir compte de l'inversion des saisons entre les deux hémisphères.

On enregistre les meilleurs rendements :

(a) en juin au Sénégal (Postel, 1954);
(b) en août en Côte d'Ivoire (Rancurel et Marchal, in litt.);
(c) en mai-juin et en décembre au Moyen Congo (Rossignol, 1955);
(d) en janvier-février en Angola (d'après les statistiques officielles transmises par F. de Matos, in litt.).

La température de 20°C semble jouer un rôle capital dans la définition des saisons de pêche. Seules les thoniers à la recherche d'appât vivant opèrent pratiquement dans les eaux plus froides, où ils ne rencontrent d'ailleurs que de jeunes individus.

5.4 Pêche et apports

5.4.1 Effort et intensité

Il n'existe nulle part de flottille autochtone uniquement orientée vers la pêche des sardinelles. En outre on ignore le nombre de pirogues disséminées le long de la côte occidentale d'Afrique. Enfin ces pirogues sortent de façon tout à fait irrégulière.

Il est donc pratiquement impossible de déterminer ce que les auteurs de langue anglaise appellent le "fishing effort" et très difficile d'évaluer les apports. Les chiffres qui suivent sont nettement supérieurs à ceux que j'avais donné en 1950. Il y a à cela deux raisons. La première c'est que l'approvisionnement en textiles s'est beaucoup amélioré et que les engins employés maintenant sont plus nombreux et de meilleurs qualité que ceux des premières années d'après guerre. La seconde c'est que les sondages se sont multipliés et ont permis de serrer de plus près la vérité. Il convient malgré tout de rappeler que ces chiffres sont basés sur des évaluations et non sur des statistiques ce qui doit conduire à les manier avec la plus extrême prudence.

Tableau XII

QUELQUES EVALUATIONS DES APPORTS DES SARDINELLES (PECHE AUTOCHTONE)

Pays	Apports en tonnes
Sénégal	4 à 5.000
Guinée	Quelques centaines
Côte d'Ivoire	3 à 4.000
Togo-Dahomey	Quelques centaines

Rossignol (1955) exprime également la difficulté de chiffrer la quantité exacte des apports à Pointe Noire. Il estime à une soixantaine le nombre des pirogues et à 10 tonnes/jour leurs apports en période de pointe (mai-juin et décembre), ce qui nous donne une idée du rendement journalier moyen (150 à 200 kilogs). C'est aussi ce que rapporte en moyenne une pirogue sénégalaise, montée par deux hommes, pêchant à l'épervier dans la région de Joal (Sénégal) (observation personnelle).

La pêche industrielle est actuellement circonscrite à quatre territoires : Sénégal, Côte d'Ivoire, Moyen Congo et Angola.

(a) Sénégal

Des essais, dont j'ai déjà parlé (par. 5.1) ont eu lieu en 1953 pour déterminer les possibilités de pêche industrielle des petites espèces de surface. Ils ont abouti aux conclusions suivantes : d'avril à octobre, un bateau d'une vingtaine de mètres, pêchant au filet tournant en Baie de Rufisque, peut compter sur des captures mensuelles d'environ 400 tonnes, dont 50 pour cent de sardinelles (Postel, 1954). Ces essais n'ont été suivis d'aucune application.

Par contre les thoniers qui séjournent à Dakar en saison froide s'alimentent le plus souvent en appât dans les eaux du Sénégal. L'intensité de la pêche aux sardinelles est donc fonction de l'intensité de la pêche au thon. Durant l'hiver 1957-58 une centaine de thoniers ont opéré dans la région; durant l'hiver 1958-59 une trentaine seulement. 2.000 à 2.500 tonnes de sardinelles furent prises au cours de la première campagne, 800 à 1.000 au cours de la seconde.

(b) Côte d'Ivoire

En Côte d'Ivoire il existe un armement local comptant (Lassarat, 1958) : 1 sardinier, 9 sardiniers-thoniers, 6 chalutiers-sardiniers.

Cette flottille travaille à longueur d'année. Elle a débarqué en 1958 14.000 tonnes de sardinelles. La répartition mensuelle des apports est donnée par la Fig. 10 (Rancurel et Marchal, in litt.).

(c) Moyen Congo

Des essais de pêche industrielle ont été réalisés en 1956 et 1957. Leurs résultats n'ont pas été divulgués.

(d) Angola

Les moyens mis en oeuvre par l'Angola dépassent de beaucoup ceux que nous avons vu jusqu'à maintenant. Les statistiques officielles, communiquées par de Matos (in litt.) montrent qu'il existe actuellement 284 bateaux pêchant au filet tournant dans les trois quartiers de Luanda (27), Benguela (176), et Moçamedes (81). 25 pour cent de ces bateaux ont de 14 à 16 m de long (moteur de 100 C.V.), 50 pour cent 18 m (moteur de 150 à 180 C.V.), 25 pour

cent de 20 à 22 m (moteur de 180 à 250 C.V.).

Comme en Côte d'Ivoire, la flottille travaille à longueur d'année. Elle a débarqué :- en 1956 : 203,348 tonnes de sardinelles; en 1957 : 291,242 tonnes.

Fig.10 Apports mensuels de la pêche industrielle à Abidjan durant l'année 1958 (d'après Rancurel et Marchal, in litt.).

Le Tableau XIII donnes les quantités mises à terre par zones et par mois au cours de l'année 1957.

On constate que l'Angola se classe en tête, et de très loin, parmis les producteurs. C'est en définitive ce déséquilibre entre les différentes régions et l'énorme prédominance du secteur tropical sud qui caractérise l'exploitation des sardinelles dans l'Atlantique africain.

Tableau XIII

REPARTITION DES APPORTS PAR REGION ET PAR MOIS EN ANGOLA. ANNEE 1957
(D'après les statistiques officielles communiquées par F. de Matos)

Zones: / Mois	Sazaire Cabinda	Luanda	P. Amboim	Novo Redondo	Lobito Benguela	Lucira	Moçamedes	Porto Alexandre	Baie des Tigres	Total
janvier	6	799	3.570	437	20.028	1.290	3.636	12.842	7.843	50.451
février	3	745	2.182	445	17.112	926	4.308	12.785	8.136	46.642
mars	1	1.078	1.349	402	2.525	20	4.112	9.242	7.725	26.454
avril	2	990	1.926	265	1.428	135	2.173	7.317	7.588	21.824
mai	5	779	1.355	114	6.385	387	1.998	5.942	4.220	21.185
juin	2	240	874	298	8.740	-	196	9.216	1.086	20.652
juillet	17	31	4.146	408	6.214	222	3.808	13.706	2.158	30.710
août	9	446	2.630	138	1.736	429	2.242	4.410	7.597	19.637
septembre	6	900	4.276	318	1.627	200	74	1.591	3.544	12.536
octobre	2	1.753	2.583	623	1.508	44	-	241	817	7.571
novembre	3	1.922	3.226	838	2.997	217	1.504	7.377	2.497	20.681
décembre	1	1.144	3.291	656	2.528	131	419	1.575	3.154	12.899
Total	57	10.827	31.508	4.942	72.828	4.001	24.470	86.244	56.365	291.242

6 BIBLIOGRAPHIE

Ben-Tuvia, A., 1960 Synopsis on the systematics and biology of Sardinella maderensis (Lowe). In Proceedings of the World Scientific Meeting on the Biology of Sardines and Related Species. Species Synopsis 14

Bertin, L. et C. Arambourg, 1958 Systematique des poissons. In Traité de zoologie, publié sous la direction de P.P. Grassé, Paris, Masson, 13(3): 1967-84

Blanc, A., 1957 Contribution à la biologie des sardinelles de la côte sud du Sénégal (Sardinella eba et S. aurita. In La pêche maritime au Sénégal, J. Arnoux. C.C.T.A./C.S.A. Colloque sur l'Océanographie et les Pêches Maritimes de la Côte Occidentale d'Afrique, Louanda, 20-27 Nov. 1957, pp. 43-8 (mimeo)

Cadenat, J., 1947 Noms vernaculaires des principales formes d'animaux marins des côtes de l'Afrique Occidentale Française. Cat. Inst. franç. Afr. noire, 2, 56 p.

_____, 1948 Bateaux et engins de pêche. In C.R. Conférence de la Pêche Maritime (Dakar 15-22 Janvier 1948). Gouvernement Général de l'A.O.F. Centre d'Etudes Scientifiques et Techniques des Pêches Maritimes, pp. 93-116

_____, 1950 Poissons de mer du Sénégal. Init. afr., 3, 345 p.

_____, 1953 Notes d'Ichtyologie ouest africaine. VI - Poissons des campagnes du "Gérard Tréca". Bull. Inst. franç. Afr. noire, 15(3): 1051-103

Chabanaud, P., 1934 A propos de Sardinella eba C.V., maderensis Lowe, aurita C.V. Bull. Soc. zool. Fr., 59: 129-32

Chabanaud, P. et Th. Monod, 1927 Les poissons de Port Etienne. Bull. Com. A.O.F., 9, 1926 (1927) 225-88

Cuvier, G. et A. Valenciennes, 1847 Histoire naturelle des poissons, Paris, Bertrand, vol. 20, 472 p.

de Buen, F., 1932 Clupéidés et leur pêche (5e Rapport). Rapp. Comm. int. Mer Médit., 7: 319-41

Dieuzeide, R. and J. Roland, 1957 Etude biométrique de Sardina pilchardus Walb. et de Sardinella aurita C.V., capturées dans la Baie de Castiglione. Bull. Sta. Aquic. Pêche Castiglione, n.s. 1956 (8): 111-216

Fowler, H.W. 1936 The marine fishes of West Africa. Bull. Amer. Mus. nat. Hist., 70, (1): 605 p.

Furnestin, J., 1945 Contribution à l'étude biologique de la sardine atlantique (Sardina pilchardus Walb.). Rev. Trav. Off. Pêches marit., 13: 221-86

Furnestin, J., 1952 Biologie des clupéidés méditerranéens. Vie et Milieu, Suppl. 2 (Océanographie méditerranéenne. Journées d'études du Laboratoire Arago, Mai 1951): 96-117

Golvan, Y., 1956 Parasites de poissons de mer ouest-africains récoltés par J. Cadenat. VIII - Acantocéphales. Bull. Inst. franç. Afr. noire, 2e sér., 18(2): 467-85

Gruvel, A., 1908 Les pêcheries des côtes du Sénégal et des rivières du sud. Paris, Challamel, 245 p.

_____, 1913 L'Industrie des pêches sur la côte occidentale d'Afrique (du Cap Blanc au Cap de Bonne Espérance). Paris, Larose, 193 p.

Gruvel, A. et W. Besnard, 1937 Atlas de poche des principaux produits marins rencontrés sur les marchés du Maroc. Paris, Soc. Ed. Géogr. Marit. Colon., 217 p.

Irvine, F.R., 1947 The fishes and fisheries of the Gold Coast. London, Crown Agents for the Colonies, 352 p.

Lassarat, A., 1958 La pêche en Côte d'Ivoire. Rev. Trav. Off. Pêches marit., 12(1): 31-64

Lozano Rey, L., 1947 Ichtyologia iberica. Peces ganoidos y fisostomos. Mem. R. Acad. Madrid, Ser. Cience nat., 11: 833 p.

_____, 1950 Etude systématique des clupéidés et des engraulidés de l'Espagne, du Maroc et du Sahara espagnols. Rapp. Cons. Explor. Mer, 126: 7-21. Se trouve également dans : Mém. Off. sci. tech. Pêch. marit., sér. spéc., 14: 7-21

Monod, T., L'Industrie des pêches au Cameroun. Paris, Soc. Ed. Géogr. Marit. Colon., 510 p.

Monteiro, R., 1956 Contribuiçoes para o estudo da biologia dos Clupeidae de Angola. 1. Sardinella aurita C. V. Trab. Miss. Biol. marit. Campanhas em Angola. Ann. Jta Invest. 9(2) 1954: 1-28

Navarro, F. de P., 1932 Nuevos estudios sobre la alacha (Sardinella aurita C. V.) de Baleares y de Canarias. Notas Inst. esp. Oceanogr., 58: 35 p.

Pellegrin, J., 1912 Poissons des côtes de l'Angola. Mission de M. Gruvel (4e Note). Bull. Soc. zool. Fr., 37: 290-6

Poll, M., 1953 Poissons III. Téléostéens malacoptérygiens. Résult. sci. Expéd. océanogr. belge Atl. Sud, 4(2): 258 p.

Postel, E., 1950a La pêche en A.O.F. (Sénégal, Guinée, Côte d'Ivoire, Togo et Dahomey). In C.R. Congrès des pêches et des pêcheries dans l'Union française d'Outre-Mer. Marseille, Institut Colonial, 116-26, 151-74

Postel, E., 1950b Les poissons à farine de l'Afrique Occidentale Francaise. In C.R. Congrès des Pêches et des Pêcheries dans l'Union Française d'Outre Mer. Marseille, Institut Colonial, 108-12

_____, 1954a Les petites espèces de surface et la fabrication possible de farine de poissons en Baie de Rufisque. Etud. d'Outre-Mer, Marseille (Nov.): 1-14

_____; 1954b Le plateau continental guinéen et ses ressources ichtyologiques. Bull. Inst. franç. Afr. noire, 16(2): 553-64

_____, 1955 Résumé des connaissances acquises sur les clupéidés de l'ouest africain. Rapp. Cons. Explor. Mer, 137: 14-7

Regan, C.T., 1917 A revision of the clupeid fishes of the genera Sardinella, Harengula, etc..... Ann. Mag. nat. Hist., 19, 8e sér., (113): 337-95

Rossignol, M., 1955a Premières observations sur la biologie des sardinelles dans la région de Pointe Noire (Sardinella eba Val., S. aurita Val.,). Rapp. Cons. Explor. Mer, 137: 17-21

_____, 1955b Les sardinelles de la région de Pointe Noire. Perspectives économiques qu'elles offrent. Sci. Pêche, (31): 3-6

Roux, Ch., 1950 Généralités sur le littoral de l'A. E. F. Observations biologiques sur quelques espèces de poissons. In C.R. Congrès des Pêches et des Pêcheries dans l'Union française d'Outre-Mer, Marseille. 188-92

_____, 1950 Les principaux engins de pêche et les pêcheries des côtes de l'A. E. F. In C.R. Congrès des Pêches et des Pêcheries dans l'Union Française d'Outre-Mer, Marseille, Institut d'Outre Mer, 192-6

_____, 1957 Poissons marins. In Mollusques, Crustacés, Poissons marins des côtes d'A. E. F. en collection au Centre d'océanographie de l'Institut d'Etudes centrafricaines de Pointe Noire par M.M.J. Collignon, M. Rossignol et Ch. Roux. Paris, Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer, 369 p.

Ruivo, M , 1957 Standardisation des méthodes d'étude biométrique et d'observation des clupéidés (en particulier de Sardina pilchardus) utilisées en biologie des pêches. Stud. Rev. gen. Fish. Coun. Medit., (1), 44 p.

Smith, J.L.B., 1950 The Sea Fishes of Southern Africa. Central News Agency L.T.D., South Africa, 550 p.

Vinciguerra, D., 1892 Catalogo dei pesci delle Isole Canarie. Att. Soc. ital. Sc. nat., 34: 295-335

FAO FISHERIES BIOLOGY SYNOPSES (SAST)

FB/S4	Synopsis of Biological Data on Milkfish *Chanos chanos* (Forskal) 1775 W. H. Schuster	November 1960
FB/S6	Rapport sur la Sardinelle (*Sardinella aurita* Valenciennes) (Atlantique Africain) E. Postel	1960
FB/S7	Synopsis on the Biology of the South African Pilchard *Sardinops ocellata* (Pappé) B.v.D. De Jager	1960
FB/S8	Synopsis on the Biology of the South West African Pilchard (*Sardinops ocellata* Pappé) J. P. Matthews	1960
FB/S9	Synopsis of Biological Data on *Sardina pilchardus* of the Mediterranean and Adjacent Seas M. Gomez Larrañeta	1960
FB/S10	Synopsis on the Biology of *Sardinella* in the Tropical Eastern Indo-Pacific Area Li Kwan Ming	1960
FB/S11	Synopsis on the Biology of *Sardinops melanosticta* (Temminck and Schlegel) Sardine Resources Division, Tokai Regional Fisheries Research Laboratory, Tokyo, Japan	1960
FB/S12	Synopsis of Biological Information on the Australian and New Zealand Sardine, *Sardinops neopilchardus* (Steindachner) M. Blackburn	1960
FB/S13	La Sardina y Sardina Española (*Sardinops sagax*) en la Costa sur de America del Océano Pacifico (Chile, Perú e Islas Galapagos) F. de Buen Lozano	1960
FB/S14	Synopsis of Biological Data on *Sardinella aurita* of the Mediterranean Sea and other Waters A. Ben-Tuvia	1960
FB/S15	Synopsis of Biological Data on Lemuru *Clupea* (*Harengula*) *longiceps* (C. V.) R. Soerjodinoto	1960
FB/S16	Synopsis on the Biology and Fishery of the Indian Sardines R. V. Nair	1960
FB/S17	Synopsis on the Biology of the Pacific Sardine (*Sardinops caerulea*) E. H. Ahlstrom	1960
FB/S18	Synopsis of Biological Data on Philippine Sardines (*Sardinella perforata, S. fimbriata, S. sirm, S. longiceps*) I. A. Ronquillo	1960
FB/S19	Synopsis on the Systematics and Biology of *Sardinella maderensis* (Lowe) A. Ben-Tuvia	1960
FB/S21	Synopsis of Biological Data on Cod *Gadus morhua* Linnaeus 1758 J. P. Wise	December 1961
FB/S23	Synopsis of Biological Data on Groupers (*Epinephelus* and allied genera) of the Western North Atlantic C. Lavett Smith	December 1961